

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Koloid dengan Model Pembelajaran *Sets Science Environment Technology and Society (SETS)*

Maimunah

Universitas Indraprasta PGRI

Email: queenahakim@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi koloid dengan menerapkan model pembelajaran *science environment technology and society (SETS)*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian "*Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*". Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMAN 1 Leuwimunding di Kabupaten Majalengka yang berjumlah 62 siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran SETS untuk materi koloid dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan N-Gain sebesar 42% (kategori sedang). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen juga berbeda secara signifikan dari kelas kontrol. Dengan demikian, pembelajaran kimia dengan model pembelajaran SETS harus terus dikembangkan karena dengan mengimplementasikan pembelajaran SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

Kata kunci: *Sistem Koloid, Kemampuan Berpikir Kritis, Science Environment Technology And Society (SETS)*.

Abstract

This study aimed to determine the improvement of critical thinking skills on the colloidal material by applying the learning model *science environment technology and society (SETS)*. The method was used in this study is quasi-experimental research design "*Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*". The sample in this study was a class XI student at one of SMAN in Majalengka, with totaling 62 students. Data collected through a written test and observation sheets. The results showed that SETS learning for colloidal material can enhance student's critical thinking skills with N-Gain of 42% (moderate category). Increasing student's critical thinking skills class experiment also differed significantly from the control class. Thus, learning chemistry with SETS learning model should be developed for the implementation of SETS learning can improve critical thinking skills.

Key words: *Colloidal Systems, Critical Thinking Skills, Science Environment Technology And Society (SETS)*.

PENDAHULUAN

Penguasaan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan dasar bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa yang akan datang. IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Anwar, 2010: 1). Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa dalam mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat Liliarsari (2005: 9) yang

mengatakan bahwa ide dasar dari kurikulum berbasis kompetensi adalah memperbaiki penguasaan ilmu-ilmu yang dipelajari di sekolah agar dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Idealnya pendidikan IPA itu dapat berimplikasi langsung dalam kehidupan sehari-hari.

Namun, pembelajaran IPA masa sekarang ini kurang dikaitkan dengan isu sosial dan teknologi yang ada di lingkungan dan masyarakat, terutama yang berkaitan dengan perkembangan teknologi dan kehadiran produk-produk teknologi di lingkungan dan masyarakat, serta akibat yang ditimbulkannya (Rintayati, 2011: 1). Pengajaran IPA di sekolah semata-mata hanya berorientasi pada tuntutan kurikulum yang telah dituangkan di dalam buku teks. Di sisi lain, kemajuan sains dan teknologi semakin berkembang sehingga menimbulkan dampak kepada lingkungan dan masyarakat. Hal ini menuntut guru untuk mengubah cara pembelajaran yang pasif tersebut kepada pembelajaran yang aktif. Selain itu, dalam proses pembelajaran di kelas siswa didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Kenyataan yang terjadi bahwa dalam proses pembelajaran di kelas, bahwa siswa diarahkan kepada kemampuan untuk menghafal informasi (Sihombing, 2013: 2). Siswa dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dituntut untuk memahami informasi dan mengaplikasikan informasi tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Suyanti, 2010: 41).

Kimia merupakan salah satu cabang IPA yang memiliki peran penting dalam peningkatan mutu pendidikan, khususnya dalam menghasilkan peserta didik yang berkualitas. Kualitas peserta didik tersebut meliputi kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan memiliki sikap positif terhadap sains, masyarakat serta tanggap dalam menanggapi isu di masyarakat, yang diakibatkan oleh dampak perkembangan IPA dan teknologi dengan cerdas dan kritis. Untuk dapat menghasilkan peserta didik yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, maka guru perlu merancang pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis tersebut.

Kemampuan berpikir kritis siswa merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang penting untuk dimiliki siswa karena kemampuan berpikir kritis dapat membekali siswa dalam menghadapi persoalan di masa depan bukan hanya dalam pembelajaran di kelas (BSNP, 2007: 12). Dengan kemampuan berpikir kritis, seseorang akan mudah untuk mengolah informasi yang ditemukannya dan digunakan untuk memecahkan permasalahan.

Memperhatikan permasalahan di atas, salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah di atas adalah dengan menerapkan model pembelajaran SETS. Model pembelajaran SETS ini diharapkan dapat membuat siswa memandang segala sesuatu secara terintegrasi, yaitu dengan memperhatikan unsur-unsur yang terdapat dalam SETS yaitu sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat sehingga guru dapat menghubungkan konsep-konsep sains yang diajarkan dengan permasalahan yang terjadi di masyarakat, lingkungan sehari-hari siswa.

Banyak konsep-konsep materi kimia yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu materi kimia yang sangat erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, dan dapat dijelaskan dengan model pembelajaran SETS adalah materi kimia koloid. Materi kimia koloid mempunyai karakteristik konkrit dengan contoh konkrit. Materi koloid merupakan materi sederhana dan tidak sulit untuk dipelajari oleh siswa, tetapi pada kenyataannya masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan memahami materi koloid dengan baik. Hal ini disebabkan karena banyaknya konsep dan contoh-contoh pada topik koloid yang dipelajari siswa hanya sekedar hafalan bukan dipelajari secara bermakna, dan pembelajaran yang diterapkan masih menekankan pada penyampaian informasi oleh guru, siswa hanya diajarkan menghafal konsep, prinsip, hukum dan rumus-rumus, pemahaman yang dimiliki siswa tidak sebagai hasil pengalaman tapi transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Untuk itu perlu inovasi dalam penggunaan model pembelajaran materi koloid, salah satu alternatif model pembelajaran yang bisa digunakan adalah model pembelajaran SETS.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Metode ini mempunyai kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Desain kuasi eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent control group design*. Desain ini hampir sama dengan pretest-posttest control group design, hanya pada desain ini kelompok eksperimen dan kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2013: 77). Pada penelitian ini, penulis menggunakan dua kelompok kelas, yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran SETS dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

Perbedaan rata-rata nilai test akhir (posttest) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara kedua kelas tersebut. Table 1 menggambarkan desain penelitian yang digunakan penulis.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
E	O ₁	X ₁	O ₂
K	O ₁	X ₂	O ₂

Dalam mengimplementasikan model pembelajaran SETS pada pembelajaran di kelas eksperimen, tahapan-tahapannya adalah (Del Rosario, 2009: 274):

1. Situasi SETS diperkenalkan dalam bentuk gambar, film, berita, atau laporan kejadian lokal
2. Siswa didorong dan dimotivasi untuk bertanya tentang situasi yang disajikan
3. Pertanyaan siswa digunakan untuk interaksi lebih lanjut
4. Guru memfasilitasi diskusi kelas dengan pertanyaan
5. Siswa melakukan tugas penyelidikan dalam kelompok penelitian
6. Siswa mempresentasikan hasil penelitian
7. Analisis dan evaluasi

Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 62 siswa yang dibagi ke dalam kelas eksperimen sebanyak 31 siswa dan kelas kontrol sebanyak 31 siswa, penelitian ini dilakukan pada tanggal 13-29 Agustus di salah satu SMAN di Kabupaten Majalengka. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes kemampuan berpikir kritis sebanyak 8 soal tes *essay*.

Beberapa indikator kemampuan berpikir kritis (Ennis dalam Costa, 1985: 54-56) yang diukur dalam penelitian ini adalah:

1. Bertanya dan menjawab pertanyaan
2. Mempertimbangkan kesesuaian sumber
3. Menganalisis argument
4. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
5. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
6. Mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi
7. Menentukan suatu tindakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data skor *pretest*, *posttest*, dan N-Gain peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen (E) dan kontrol (K) secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 2. *Pretest*, *Posttest*, dan N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Data	Jml Siswa	Skor min	Skor maks	Rata-rata	Std. deviasi	
E	Pretest	31	29,17	45,83	38,98	4,10
	Posttest	31	45,83	87,50	64,52	10,08
	%N-Gain		42	Kategori sedang		
K	Pretest	31	33,33	45,83	39,93	4,66
	Posttest	31	45,83	70,83	56,59	7,47
	%N-Gain		28	Kategori rendah		

Berdasarkan hasil analisis rata-rata perolehan skor *pretest* kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ditemukan hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing memperoleh rata-rata nilai 38,98 dan 39,92. Perolehan nilai di kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebelum pembelajaran menunjukkan bahwa siswa telah memiliki pengetahuan awal yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari.

Berdasarkan hasil analisis terhadap skor *posttest*, nilai yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan. Namun, terdapat perbedaan nilai rata-rata pada kedua kelompok kelas tersebut. Kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran SETS memiliki rata-rata skor sebesar 64,52, sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata skor 56,59. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata peningkatan kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata peningkatan kelas kontrol

Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan setelah pembelajaran juga dapat dilihat berdasarkan uji hipotesis. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *nonparametrik (Mann-Whitney)*, hal ini karena data *pretest* dan data *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdistribusi normal

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan Rerata *Pretest* dan *Posttest*

Skor	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
P-value/Sig	0,398	0,001
Kesimpulan	Tidak berbeda signifikan	Berbeda signifikan

Berdasarkan Tabel 3, pada uji signifikansi data *pretest* diperoleh signifikansi (α) sebesar $0,398 > 0,05$, maka h_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sebelum pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama atau tidak berbeda secara signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa pada konsep koloid antara kelas eksperimen dan kontrol adalah sama. Hal ini sesuai dengan salah satu karakteristik penelitian yang bersifat eksperimen seperti dikemukakan oleh Russefendi (1998: 39), bahwa *equivalensi* subjek dalam kelompok-kelompok yang berbeda perlu ada, agar bila ada hasil berbeda yang diperoleh oleh kelompok, itu bukan disebabkan karena tidak *equivalennya* kelompok-kelompok tersebut, tetapi karena adanya perlakuan.

Setelah mengalami proses pembelajaran sebanyak tiga kali pertemuan, siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *posttest*, pemberian *posttest* bertujuan untuk mengetahui perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep koloid. Berdasarkan hasil analisis terhadap skor *posttest*, nilai yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan. Namun, terdapat perbedaan nilai rata-rata pada kedua kelompok kelas tersebut. Kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran SETS memiliki rata-rata skor sebesar 64,52, sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata skor 56,59. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata peningkatan kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata peningkatan kelas kontrol. Artinya bahwa model pembelajaran SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa lebih baik jika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

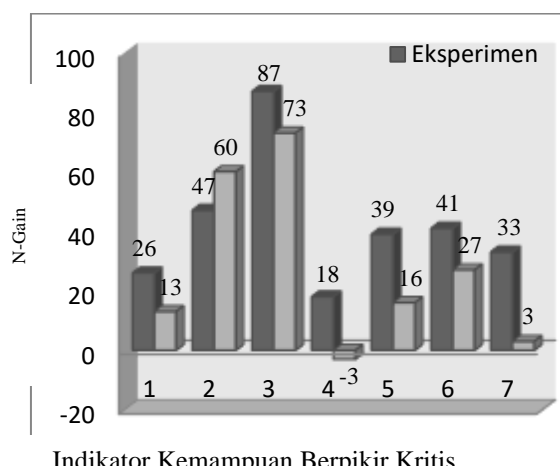
Berdasarkan tabel 3 didapat signifikansi (α) data *posttest* sebesar $0,001 < 0,050$, maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran SETS dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar melalui model pembelajaran SETS lebih baik dibandingkan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil perhitungan gain ternormalisasi (N-Gain) pada tabel 2 kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain kelas eksperimen 42% dan kelas kontrol 28%. Dari skor tersebut diketahui bahwa N-Gain kelas eksperimen berada pada kategori sedang, sedangkan N-Gain kelas kontrol berada pada kategori rendah. Perbedaan perkembangan kemampuan berpikir kritis yang dialami oleh siswa setelah proses pembelajaran disebabkan karena tahapan SETS penuh dengan aktivitas berpikir, berargumentasi, dan berdiskusi. Selain itu, Zulfiani (2003: 69) mengatakan bahwa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilakukan melalui siklus belajar yang meliputi tiga tahap yaitu eksplorasi, pengenalan, dan tahap aplikasi. Ketiga tahapan tersebut ada dalam tahapan SETS. Kemampuan yang dimiliki siswa ini tidak terlepas dari peran aktif siswa dalam mencari informasi untuk diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah.

Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Glathorn dan Baron (Hanaswati, 2000: 75), bahwa cara berpikir siswa dapat ditingkatkan dengan cara memberi masalah yang menuntut siswa memanfaatkan proses-proses pemecahan masalah. Dalam proses pembelajaran dengan model pembelajaran SETS siswa dituntut untuk dapat memecahkan masalah atau isu-isu yang berkembang di masyarakat. Kemampuan pemecahan masalah ini dikembangkan pada setiap tahap SETS, yaitu melalui pemunculan isu-isu permasalahan pada tahap pendahuluan, berdasarkan permasalahan yang disajikan kemudian siswa didorong dan dimotivasi untuk memberikan/menjawab pertanyaan. Pertanyaan yang diberikan siswa kemudian dijadikan interaksi lebih lanjut. Setelah itu siswa melakukan tugas penyelidikan dalam kelompok penelitian, kemudian mempresentasikan hasil penelitian tersebut.

Perkembangan kemampuan berpikir tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Aprijum (2012: 54), dimana model pembelajaran sains teknologi masyarakat (STM) pada topik pH dan pencemaran air dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan dengan nilai N-Gain yang dicapai termasuk ke dalam kategori sedang. Uraian tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran SETS.

Selain dilakukan analisis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa secara umum, juga dilakukan analisis kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran SETS terhadap indikator kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol. Berikut ditampilkan gambar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa terhadap indikator kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol.



Keterangan:

- 1 : Bertanya dan menjawab pertanyaan
- 2 : Mempertimbangkan kesesuaian sumber
- 3 : Menganalisis argumen
- 4 : Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
- 5 : Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
- 6 : Mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi
- 7 : Menentukan suatu tindakan

Gambar 1 Grafik Perbandingan Nilai N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Siswa untuk Masing-masing Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada semua indikator. Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang ditunjukkan dengan nilai N-Gain yang menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap indikator. Peningkatan kemampuan berpikir kritis di kelas kontrol yang tertinggi terjadi pada indikator ke-3 (menganalisis argumen), yaitu sebesar 73%, dan terendah pada indikator ke-4 (mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi) sebesar -3%. Peningkatan kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen terjadi pada indikator ke-3 (menganalisis argumen) yaitu sebesar 87%, dan terendah pada indikator ke-4 (mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi) yaitu sebesar 18%.

Meskipun secara umum kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis pada setiap indikator yang dikembangkan, tetapi perlu dilihat signifikansi peningkatannya. Untuk itu perlu dilakukan uji *t* bagi indikator yang terdistribusi normal dan uji *Mann-Whitney* bagi indikator yang tidak terdistribusi normal, hasil analisis dengan perhitungan statistik dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Hasil Perhitungan N-Gain tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kemampuan berpikir kritis	Kelompok	% N-Gain	Sig _{hitung}	P(α)	Interpretasi	Kesimpulan
1	Bertanya dan menjawab pertanyaan	E	26	0,145	0,05	Sig _{hitung} > P	Tidak signifikan
		K	13				
2	Mempertimbangkan kesesuaian sumber	E	47	0,173	0,05	Sig _{hitung} > P	Tidak signifikan
		K	60				
3	Menganalisis argumen	E	87	0,160	0,05	Sig _{hitung} > P	Tidak signifikan
		K	73				
4	Mengobservasi dan	E	18	0,042	0,05	Sig _{hitung} < P	Signifikan

	mempertimbangkan hasil observasi	K	-3				
5	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	E	39	0,001	0,05	$\text{Sig}_{\text{hitung}} < P$	Signifikan
		K	16				
6	Mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi	E	41	0,124	0,05	$\text{Sig}_{\text{hitung}} > P$	Tidak signifikan
		K	27				
7	Menentukan suatu tindakan	E	33	0,003	0,05	$\text{Sig}_{\text{hitung}} < P$	Signifikan
		K	3				

Berdasarkan Tabel di atas, diketahui bahwa perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis terjadi pada indikator ke-4 (mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi), indikator ke-5 (membuat dan menentukan hasil pertimbangan), dan indikator ke-7 (menentukan suatu tindakan), sedangkan empat indikator lainnya, yaitu indikator ke-1 (bertanya dan menjawab pertanyaan), indikator ke-2 (mempertimbangkan kesesuaian sumber), indikator ke-3 (menganalisis argumen), dan indikator ke-6 (mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi) tidak signifikan.

Pada indikator bertanya dan menjawab pertanyaan, kelas eksperimen dan kontrol masing-masing memiliki N-Gain sebesar 26% dan 13%. Berdasarkan nilai N-Gain tersebut, dapat diamati bahwa peningkatan rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam bertanya dan menjawab pertanyaan untuk kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney*, didapatkan $\text{sig}_{\text{hitung}}=0,145$ dengan $p(\alpha)=0,05$. Karena nilai $\text{sig}_{\text{hitung}}>0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam bertanya dan menjawab pertanyaan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran SETS maupun model pembelajaran konvensional berpengaruh sama terhadap kemampuan siswa dalam bertanya dan menjawab pertanyaan. Hal ini dikarenakan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol belum dapat memahami dengan baik bentuk soal kemampuan berpikir kritis pada indikator bertanya dan menjawab pertanyaan. Sehingga siswa menjadi kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru. Dengan demikian hasilnya menjadi tidak signifikan.

Pada indikator mempertimbangkan kesesuaian sumber, kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen menunjukkan N-Gain yang lebih rendah dari kelas kontrol yaitu 47% dan 60%. N-Gain untuk kedua kelas termasuk dalam kategori sedang dengan $\text{sig}_{\text{hitung}}=0,173$. Karena nilai $\text{sig}_{\text{hitung}}>0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam mempertimbangkan kesesuaian sumber pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari hasil rata-rata N-Gain yang diperoleh, menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih rendah dari kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena pada kelas kontrol guru lebih banyak memberikan konten secara langsung kepada siswa, sehingga siswa mampu melakukan penyusunan pertimbangan sendiri yang sudah terbentuk sebelumnya. Sedangkan pada kelas eksperimen, siswa diminta untuk membangun pengetahuannya sendiri tentang materi yang akan dipelajari melalui diskusi pertanyaan yang dilakukan oleh guru. Rendahnya perkembangan pada indikator ini menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen belum sepenuhnya dapat mempertimbangkan kesesuaian sumber terhadap masalah yang dihadapi. Oleh karena itu Costa, 1985 (dalam Akhyani, 2008: 83) mengatakan, dalam melatih kemampuan berpikir kritis perlu dilakukan secara berulang-ulang sambil memberikan perbaikan pada hasil berpikir kritis siswa.

Pada indikator menganalisis argumen, kelas eksperimen dan kontrol masing-masing memiliki N-Gain yang berada pada kategori tinggi, yaitu 87% dan 73%. Berdasarkan nilai N-Gain tersebut, dapat diamati bahwa peningkatan rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam menganalisis argumen untuk kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Namun, perbedaan keduanya terlihat tidak terlalu jauh jika dilihat dari selisih rata-rata N-Gain. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* didapat $sig_{hitung}=0,160$ dengan $p(\alpha)=0,05$. Karena nilai $sig_{hitung}>0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam menganalisis argumen pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SETS berpengaruh sama terhadap kemampuan menganalisis argumen. Soal-soal dengan indikator menganalisis argumen merupakan pertanyaan konsep tentang sifat koloid. Diduga penguasaan konsep sifat koloid yang baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berpengaruh terhadap tingginya penguasaan kemampuan menganalisis argumen.

Pada indikator mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi kelas eksperimen dan kontrol masing-masing memiliki N-Gain yang berada pada kategori rendah yaitu sebesar 18% dan 3% dengan $sig_{hitung}=0,042$. Karena nilai $sig_{hitung}<0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, siswa dituntut untuk mengkomunikasikan hasil observasi dalam bentuk tulisan untuk melaporkan observasi dari suatu permasalahan yang diamati. Pada kemampuan ini siswa kelas eksperimen memiliki nilai N-Gain yang tinggi, hal ini disebabkan karena pada kelas eksperimen pembelajaran dengan model SETS yang dilakukan merupakan serangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir dan analitis untuk mengamati, mencari dan menentukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan, sehingga siswa menjadi lebih terlatih dibandingkan kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan pendapat Hassoubah (2004: 95) yang menyatakan bahwa berpikir kritis juga dapat dikembangkan melalui kegiatan pengamatan. Dengan mengamati, seseorang akan dapat menyelesaikan masalah dan akan memudahkan seseorang untuk berpikir secara kritis. Dari hasil rata-rata N-Gain yang diperoleh baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, N-Gain kemampuan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi merupakan kemampuan yang paling rendah peningkatannya dibandingkan dengan indikator lainnya, hal ini disebabkan karena pada kedua kelas tersebut belum terbiasa untuk melakukan eksperimen. sehingga kemampuan merancang eksperimen menjadi rendah.

Pada indikator membuat dan menentukan hasil pertimbangan, kelompok eksperimen memiliki rata-rata nilai N-Gain yang lebih tinggi dari kelompok kontrol, yaitu masing-masing sebesar 39% dan 16% dengan $sig_{hitung}=0,001$. Karena nilai $sig_{hitung}<0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam membuat dan menentukan hasil pertimbangan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Artinya bahwa model pembelajaran SETS berpengaruh terhadap kemampuan membuat dan menentukan hasil pertimbangan. Hal ini disebabkan karena pada kelas eksperimen, kesimpulan/pertimbangan yang dirumuskan siswa saat pembelajaran berlangsung akan mempengaruhi pola pikir siswa selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Inch *et al.*, (2007) bahwa kesimpulan yang dibuat siswa memiliki implikasi dan menimbulkan akibat-akibat tertentu. Keputusan yang dibuat, keyakinan dan sikap akan mempengaruhi siswa untuk merumuskan apa yang terjadi dimasa depan. Dengan demikian hasilnya untuk kedua kelompok kelas adalah signifikan.

Pada indikator mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi, kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing masing-masing memiliki N-Gain sebesar 41% dan 27% dengan $\text{sig}_{\text{hitung}}=0,124$. Karena nilai $\text{sig}_{\text{hitung}}>0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran SETS maupun model pembelajaran konvensional berpengaruh sama terhadap kemampuan mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi. Hal ini dikarenakan soal-soal dengan indikator mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi merupakan pertanyaan konsep tentang sifat koloid. Diduga penguasaan konsep sifat koloid yang baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol juga berpengaruh terhadap tingginya penguasaan kemampuan mendefinisikan istilah dan membuat suatu definisi. Sehingga, siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terbiasa membuat definisi hasil transfer pengetahuan dari guru. Siswa juga terbiasa membangun konsep sendiri lewat pengalamannya sendiri sehingga dapat memaknai peristiwa-peristiwa yang disajikan dalam pembelajaran. Dengan demikian hasilnya untuk kedua kelompok kelas tidak signifikan.

Pada indikator menentukan suatu tindakan, kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing memiliki nilai N-Gain sebesar 33% dan 3%. Berdasarkan nilai N-Gain tersebut, dapat diamati bahwa peningkatan rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam menentukan suatu untuk kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* didapat $\text{sig}_{\text{hitung}}=0,003$. Karena nilai $\text{sig}_{\text{hitung}}<0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kemampuan siswa dalam menentukan suatu tindakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran SETS berpengaruh terhadap kemampuan menentukan suatu tindakan. Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada indikator menentukan tindakan mempunyai makna tersendiri. Yaitu, dalam hal ini siswa mampu memahami beberapa tindakan yang disampaikan dan memutuskan tindakan tersebut. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Schaefersman (Akhyani, 2008: 81), bahwa seseorang yang berpikir kritis dapat memberikan alasan yang logis terhadap informasi yang dikumpulkan, membuat keputusan yang dapat dipercaya tentang dunia yang memungkinkan seseorang dapat berhasil dalam kehidupannya. Selain itu R. Swartz dan D. N. Perkins (1990) mengatakan bahwa berpikir kritis bertujuan untuk mencapai penilaian yang kritis terhadap apa yang akan kita terima atau apa yang akan kita lakukan dengan alasan yang logis; memakai standar penilaian sebagai hasil dari berpikir kritis dalam membuat keputusan; menerapkan berbagai strategi yang tersusun dan memberikan alasan untuk menentukan dan menerapkan standar tersebut; mencari dan menghimpun informasi yang dapat dipercaya untuk dipakai sebagai bukti yang dapat mendukung suatu penilaian (Hassoubah, 2004: 56).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang rata-ratanya ada pada kategori sedang dan rendah dapat ditingkatkan dengan memberikan latihan-latihan kepada siswa selama proses pembelajaran, karena peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa tidak dapat diukur hanya dalam satu kali pembelajaran. Adanya latihan-latihan tersebut akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena seperti halnya kemampuan berpikir yang lain, dalam kemampuan berpikir kritis siswa perlu mengulang untuk melatihnya (A'echavarria, 2011). Dalam proses pembelajaran di kelas, guru harus selalu menambahkan berpikir kritis pada beberapa sub indikator yang berbeda-beda dan menerapkannya dalam pelajaran lain sehingga jumlah dan macam kemampuan berpikir kritis siswa semakin bertambah, mengingat keterampilan berpikir kritis ini sangat penting dimiliki oleh siswa agar mereka mampu untuk bernalar dan berpikir reflektif yang difokuskan pada keputusan untuk menentukan apa yang diyakini atau apa yang harus dilakukan (Ennis dalam Costa, 1985: 54).

Walaupun secara keseluruhan terjadi peningkatan dan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, tetapi terdapat beberapa indikator kemampuan berpikir kritis yang peningkatannya belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Kurang optimalnya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada indikator tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor tersebut diantaranya adalah rendahnya ketertarikan siswa terhadap materi pelajaran yang diberikan oleh guru, sehingga beberapa siswa tidak serius dan tidak mengikuti setiap tahap pembelajaran dengan baik, serta kebiasaan siswa dalam belajar pada pembelajaran sebelumnya. Hal ini juga tidak terlepas dari adanya kelemahan model pembelajaran SETS itu sendiri dalam proses pembelajaran. Poedjiadi (2005: 137) mengungkapkan bahwa kelemahan pembelajaran SETS adalah dalam pelaksanaannya memakan waktu yang cukup lama bila dibandingkan dengan model-model lain. Bagi guru tidak mudah untuk mencari isu atau masalah pada tahap pendahuluan yang terkait dengan topik yang dibahas atau dikaji, karena hal ini memerlukan adanya wawasan yang luas dari guru dan melatih tanggap terhadap masalah lingkungan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dengan N-Gain sebesar 42% (kategori sedang), sedangkan kelas kontrol dengan N-Gain sebesar 28% (kategori rendah). Secara statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, Beberapa indikator kemampuan berpikir kritis yang dapat dikembangkan dengan model pembelajaran SETS diantaranya adalah: 1). Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, 2). Membuat dan menentukan hasil pertimbangan, dan 3). Menentukan suatu tindakan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'Echavarría, P. (2011). *Strategi Pengajaran Berpikir*. Bandung: Erlangga.
- Akhyani, A. (2008). *Model Pembelajaran Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Laboratorium untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Tesis PPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Amin, M. (1994). *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Metode Discovery and Inkuiri*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Anwar, M. (2010). *Penerapan Pendekatan SETS (Science Technology and Social) pada Pembelajaran Fisika pada Diklat Guru Mapel Fisika MA*.
- Aprijum. (2012). *Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Tesis PPS UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.
- BSNP, (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2007 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta.
- Carin, A., & Sund, B. (1997). *Teaching Science Through Discovery*. Columbus, Ohio: Merrill Publishing co.
- Del Rosario, Bernadete I. (2009). "Science, Technology, Society and Environment (STSE) Approach in Environmental Science for Nonscience Students in a Local Culture". *Liceo Journal of Higher Education Research Science and Technology Section*. 6, (1), 2094-1064
- Ennis, R.H. (1985). *Goal for a Critical Thinking Curriculum, Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Virginia: ASCD.
- Gerungan. (1998). *Psikologi Sosial*. Bandung: Eresco
- Hanaswati. (2000). *Pengembangan Model Pembelajaran Pencemaran Air Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Melalui Belajar Kooperatif*. Tesis PPS UPI. Bandung. Tidak diterbitkan.

- Hassoubah, Z. I. (2004). *Developing Creative & Critical Thinking Skills*. Bandung: Yayasan Nuansa Cendekia
- Hulu, F. L. W. (2009). *Penggunaan Praktikum Konfrontatif untuk Memfasilitasi Peningkatan Penguasaan Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas VII pada Pokok Bahasan Organisasi Kehidupan*. Tesis PPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Inch, E., Warnick, B., dan Endres, D. (2006) *Fifth Edition, Critical Thinking and Communication: The Use of Argument*. United States America: Pearson Education.
- Liliasari. (2005). *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia melalui Pendidikan Sains (Pidato pengukuhan Guru Besar Tetap IPA)*. Bandung: UPI.
- Poedjiadi, A. 2005. *Sains Teknologi Masyarakat: Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rintayati, Peduk & Sulistya Partomo Putro. *Meningkatkan Aktivitas Belajar (Active Learning) Siswa Berkarakter Cerdas dengan Pendekatan Sains Teknologi (STM)*. Jurnal Didaktika Dwija Indria. Vol 1, No 2
- Ruseffendi, T. E. (1998). *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sihombing, Lenny Natalia (2013) *Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri Dengan Bahan Ajar Handout terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa pada Pokok Bahasan Laju Reaksi di SMA Kelas XI T.A 2012-2013*. Tesis PPS UNIMED. Tidak diterbitkan.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanti, D.R. (2010). *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Zulfiani. (2003). *Model Pembelajaran Teknologi DNA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa*. Tesis PPS UPI Bandung. Tidak diterbitkan.